



**Universitat Autònoma
de Barcelona**

Virtualització de Sistemes

Memòria del projecte
d'Enginyeria Tècnica en
Informàtica de Sistemes
realitzat per

Andreu Bassols Alcón

i dirigit per

Yolanda Benítez

Escola d'Enginyeria

Sabadell, setembre de 2012

Certificat del director

FULL DE RESUM – PROJECTE FI DE CARRERA DE L'ESCOLA D'ENGINYERIA

Títol del projecte: Virtualització de Sistemes

Autor: Andreu Bassols Alcón

Tutora: Yolanda Benítez Fernández

Titulació: Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes

Paraules clau (mínim 3)

- ♦ Català: Virtualització, Servidors, Aprofitament, Recursos
- ♦ Castellà: Virtualización, Servidores, Aprovechamiento, Recursos
- ♦ Anglès: Virtualization, Servers, Best use of resources

Resum del projecte (extensió màxima 100 paraules)

♦ **Català:**

Aquest projecte està pensat per ajudar en la implantació de la tecnologia de virtualització dintre de la sala de servidors d'una empresa concreta on el projectista ha estat treballant. Aquesta tecnologia aporta certs avantatges tecnològics que cal estudiar i aplicar correctament. L'empresa ja tenia pensada la compra de nous servidors i s'ha cregut convenient, abans de seguir amb la infraestructura tradicional, de posar en pràctica aquesta tecnologia que com més avança el temps, més imprescindible s'està tornant.

♦ **Castellà:**

Este proyecto está pensado para ayudar con la implantación de la tecnología de virtualización dentro de la sala de servidores de una empresa concreta dónde el proyectista ha estado trabajando. Esta tecnología aporta ciertas ventajas tecnológicas que conviene estudiar y aplicar correctamente. La empresa ya tenía pensada la compra de nuevos servidores y se ha considerado oportuno, antes de seguir con la infraestructura tradicional, de poner en práctica esta tecnología que cada día se está volviendo más imprescindible.

♦ **Anglès:**

This project wants to assist with the implementation of the virtualization technology within the server room of a particular company where the designer has been working. This technology brings technological benefits that should be studied and applied correctly. The company wanted to buy new servers and it was appropriate, before continuing with the traditional infrastructure, to implement this technology.

Índex

Certificat del director.....	3
Índex.....	8
1. Introducció.....	11
Presentació.....	11
Motivacions.....	12
Objectius.....	13
Estructura de la memòria.....	14
2. Estudi de viabilitat.....	16
Introducció.....	16
Avantatges i inconvenients.....	17
Objectius del projecte.....	18
Recursos i Costos.....	19
Anàlisi de costos inicials.....	19
Detall del Pressupost:.....	20
Situació Alternativa.....	21
Fases i fites:.....	23
Distribució del temps.....	24
Perfils d'usuari.....	27
Avaluació de riscos.....	27
Alternatives.....	28
Conclusions.....	29
3. Fonaments Teòrics.....	30
Què és la Virtualització?.....	30
Un exemple.....	31
No és nou.....	32
Tipus de Virtualització.....	33

Paravirtualització.....	34
Virtualització Nativa.....	35
Intel VT.....	35
Història de la Virtualització.....	39
4. Virtualització a l'empresa SIBEL, S.A.....	41
Situació anterior a la virtualització.....	41
Requisits d'una màquina hoste.....	43
5. Eina: Distribució de Linux creada per ordinadors poc potents i utilitzar-los com a Thin Client.....	48
Ubuntu Customization Kit.....	48
Debian Netinstall.....	49
Desplegament de la distribució.....	50
Millors.....	51
6. Eina: Conversió Físic a Virtual (P2V).....	52
7. Eina: Còpia de seguretat de les Màquines Virtuals....	54
Configuració.....	54
Còpia.....	56
Restaurar.....	56
8. Eina: Aprofitament de servidors antics per emmagatzemament.....	57
9. Proves.....	60
10. Conclusions finals	64
Conclusions.....	64
Objectius Aconseguits.....	65
Objectius No aconseguits.....	65
Línies de millora.....	66
Gestió Integral de múltiples servidors	66
Transferència de dades òptima.....	66
Estudiar i establir límits de consum de les màquines virtuals.....	66

Bibliografia i referències.....	68
Història i tipus de virtualització.....	68
Tipus de Virtualitzacions.....	68
Eines.....	69

1. Introducció

Presentació

La **Virtualització de Sistemes** és una tecnologia que permet compartir, en una mateixa màquina física, diversos sistemes operatius. Aquestes màquines virtuals estan aïllades entre sí i comparteixen tots els recursos de la màquina (memòria, CPU, disc).

Aquest projecte té la finalitat de, un cop estudiats i provats diferents mètodes de virtualització, aplicar el més convenient en el marc de l'empresa Sibel, SA.

Sibel, S.A. és una empresa privada dedicada a la creació, fabricació i distribució d'aparells i productes mèdics.

La seva infraestructura informàtica ha anat creixent amb el temps, passant d'un sol servidor a l'any 2000, fins a 5 servidors en el moment previ a la virtualització. Les estacions de treball són una trentena d'ordinadors on els treballadors utilitzen habitualment paquets ofimàtics, correu electrònic i un programa ERP/CRM.

El projecte neix arran de la compra d'un nou servidor amb la finalitat de que sigui un Servidor d'Usuaris amb la idea en ment d'anar, poc a poc, migrant els usuaris perquè treballin amb el servidor mitjançant una sessió remota i poc a poc anar deixant de banda les estacions de treball (més costoses de mantenir a nivell individual).

Per altra banda, un dels servidors de l'empresa convé renovar-lo ja que, tot i que mai ha donat cap problema, ha superat en escreix el temps de

vida que se li havia estimat. I donat el poc aprofitament de la màquina on els recursos habitualment estaven infrautilitzats, s'ha cregut convenient deixar enrere el clàssic esquema d'utilitzar un servidor per cada servei i aprofitar el nou servidor per a més tasques aprofitant la Virtualització.

La missió d'aquest projecte és millorar el rendiment dels servidors, adoptant la Virtualització a la sala de servidors i començant pel nou servidor.

Motivacions

La realització d'aquest projecte ve donada per la voluntat de seguir les corrents tecnològiques actuals i aplicar-les dintre de la petita sala de servidors de l'empresa, aprofitant així tots els avantatges que això implica.

Dintre del món de la informàtica hi ha diverses vessants: de la programació d'aplicacions fins l'administració de sistemes. A mi sempre m'ha interessat aquesta darrera, i la realització d'aquest projecte complementa els meus objectius com a informàtic de sistemes.

Objectius

Aquest projecte té un únic objectiu clar:

- Implantació de tecnologia de virtualització a la sala de servidors de l'empresa.

Dient-lo a terme s'estan buscant aquests objectius de forma inherent:

- **Aprofitar els recursos de maquinari (màquines servidor) per a més d'un sol ús i optimitzar l'espai (físic) disponible.** Actualment hi ha un servidor per a cada aplicació diferent, amb el seu propi espai que no pot ser compartit.
- **Reduir i optimitzar el consum d'energia elèctrica.** Amb més màquines virtualitzades es redueix el nombre de màquines físiques amb l'estalvi energètic i d'espai que comporta.
- **Facilitar les còpies de seguretat i gestió de l'espai (virtual) disponible.** Les màquines virtuals són més fàcils de gestionar i l'espai del disc dur dels servidors pot ser compartit.
- **Reducció dels costos de manteniment.** A menys màquines, menys costos de manteniment, ampliacions, etc.
- **Reducció del temps de parada en cas de problemes tècnics.** S'explicarà més endavant, però una màquina virtual pot ser engegada en un altre servidor físic sense gaire dificultat.

Estructura de la memòria

Aquesta és l'estructura que seguirà aquest projecte:

1. Introducció

En aquesta secció s'introdueix el perquè d'aquest projecte, quins objectius té definits, quins avantatges aporta i quines són les motivacions per les quals s'ha tirat endavant.

2. Estudi de viabilitat

S'introdueix al lector dintre del marc del projecte descobrint què és la virtualització. També es demostra la viabilitat del projecte així com els pressupostos i la distribució temporal.

3. Fonaments Teòrics

Tota l'aplicació i funcionament d'aquesta tecnologia està explicada en aquest capítol.

4. Virtualització a l'empresa SIBEL, SA

La situació prèvia i futura s'explica en aquest capítol, passant per totes les opcions possibles.

5. Eina: Terminals Lleugers

Apunt teòric per la creació de Terminals Lleugers utilitzant programari lliure.

6. Eina: Conversió de Físic a Virtual

Apunt teòric que il·lustra l'utilització d'una eina que ajuda a convertir un sistema operatiu funcional a màquina virtual.

7. Eina: Còpies de Seguretat de màquines Virtuals

Apunt teòric per veure com es realitza les còpies de seguretat de les màquines virtuals resultants, de forma gratuïta.

8. Eina: Aprofitament de servidors antics per emmagatzemament.

Tot i no estar directament vinculat amb la virtualització, aquesta és una pràctica molt habitual per donar espai a les màquines virtuals.

9. Proves

Realització de diferents proves

10. Conclusions / Objectius / Línies de Millora

11. Bibliografia i referències

2. Estudi de viabilitat

Introducció

El projecte sorgeix de la necessitat de l'empresa, de la qual sóc ajudant del departament TIC, de la compra d'un nou servidor per fer les funcions de Servidor d'aplicacions i Intranet.

El departament de TIC també vol aprofitar aquest moment per anar migrant, poc a poc, els treballadors a estacions de treball més senzilles connectades contra un servidor. Aquest servidor seria el nou servidor virtualitzat.

Donats els avantatges de la Virtualització, el present projecte estudiarà i demostrarà que aplicar aquesta tecnologia en el nou servidor de l'empresa serà viable, així com deixar-ho com a política de facto per noves incorporacions tecnològiques.

Per tant, aquest projecte té per finalitat la **documentació, estudi i prova** dels diferents tipus i tecnologies de virtualització més importants avui en dia, de les quals s'escollirà la que més s'avingui a les necessitats de l'empresa en la darrera fase: **aplicació**.

L'empresa sota el nom SibelGroup està formada per tres empreses dedicades al disseny, construcció i venda d'aparells mèdics (Espirometria, Audiometria, etc.)

La implantació de la Virtualització estarà formada per tres grans etapes:

- Estudi (Estat de l'Art) i Documentació

- Prova / Testeig
- Aplicació

La darrera fase inclou la compra del corresponent maquinari i en un futur (a any vista), s'ampliarà el nombre de màquines virtualitzades.

Avantatges i inconvenients

Avantatges:

- Millor aprofitament dels recursos de maquinari
- Reducció del consum energètic
- Facilitat per fer còpies de seguretat
- Millora de la seguretat (Les màquines virtuals només veuen l'exterior que nosaltres vulguem)
- Abaratiment dels costos de manteniment
- Facilitat de recuperació en cas de fallada de maquinari

Inconvenients:

- Al concentrar tots els serveis que antigament feien diverses màquines en una de sola, si aquesta falla tots els serveis fallaran a no ser que s'hagi previst via redundància o còpies de seguretat.

Objectius del projecte

Documentació:

- Investigar sobre la virtualització, conèixer més sobre el tema i a posteriori ser capaços de, donat un problema, saber valorar quina és la solució de virtualització més adient.
- Estudiar-ne els diferents tipus i metodologies

Posat a la pràctica servirà per:

- Reduir els costos de maquinari associat a la compra de servidors
- Reduir el cost de manteniment del mateix
- Facilitar les còpies de seguretat
- Minimitzar els *downtimes* (Temps en que els serveis que ofereixen els servidors estan fora d'ús).

Recursos i Costos

El projecte és merament documental i els recursos que es necessitin dependran de cada problemàtica. No obstant hi hauran unes hores d'investigació (recursos humans) i proves (recursos de maquinari) associades. La compra del servidor s'inclou en els costos, tot i que no depèn directament del projecte (es compraria igualment tot i no virtualitzar).

Anàlisi de costos inicials

Els costos inicials es poden calcular inicialment però, donat que és un projecte documental i el resultat final pot variar depenent de la investigació, el cost final pot fluctuar a causa de les llicències del programari de virtualització que s'escullin.

Costos Humans: Els costos derivats del projecte són les hores que hi dediqui dintre l'empresa. A l'empresa hi treballo a mitja jornada (4h/dia) però com que a banda d'implantar virtualització tenia altres tasques, especificaré una ràtio mitjana de 2h/dia. Pel que fa a la Redacció i Documentació, com que s'ha realitzat fora d'horari laboral, se li aplica una ràtio menor de mitjana (1h/dia).

Cobrant 7€ l'hora:

Investigació i documentació	50 hores	7,00 € / hora
Proves i avaluació	100 hores	
Aplicació	90 hores	
Redacció Documentació	100 hores	0,00 €
Total		1.750,00 €

Taula 1: Costos humans

Costos Tècnics:

Servidor	DELL PowerEdge 2950 III	4.250,00 €
Programari	Openoffice	0,00 €
	Windows XP treball	0,00 € (Ja amortitzat)
Total		4.250,00 €

Taula 2: Costos tècnics

Detall del Pressupost:

Investigació i documentació (350 €)

Es tracta d'estudiar totes les possibilitats i programaris per virtualitzar, així com analitzar els avantatges i inconvenients (tant tècnics com econòmics) de cadascun.

Proves i avaluació (700 €)

Un cop escollit el millor mètode (o millors mètodes), instal·lar-los i realitzar un joc de proves de funcionament, rendiment i fiabilitat.

Aplicació (700€)

Instal·lació i configuració el sistema que més s'adapti a les necessitats. Aquesta fase inclou una sèrie d'hores de demostració de funcionament als companys de departament.

Servidor (4250 €)

Dell PowerEdge 2950:

- Dual Quad Core Intel® Xeon® E5205, 6MB Cache, 2.2GHz, 1066MHZ FSB
- 3 anys de garantia
- 16GB Memòria RAM, 667MHz (4x2GB Dual Ranked FB DIMMs)
- 1x4 Backplane for 3.5-inch Hard Drives
- PERC 5/i, x4 Backplane, Integrated RAID Controller Card
- 5x discs durs (2x 70Gb en RAID 1 i 3x 200 Gb en RAID 5)

Situació Alternativa

Si no s'apliqués el projecte ni la virtualització, els costos es disparen ja que pel sol fet de comprar un servidor addicional, ja supera en escreix el cost del projecte.

Amb la mateixa voluntat d'implantar un servidor d'usuaris, però sense virtualització, també implicaria la compra d'un segon servidor per substituir-ne un que actualment ja ha arribat al seu final de vida

estimada. Tot i que funciona correctament, es decideix substituir-lo per evitar problemes inesperats.

Val a dir que, sense introduir la virtualització, el servidor d'Usuaris no cal que sigui tanta memòria RAM. Però donat el baix preu de la memòria, el nou preu només es veuria decrementat en 250€.

El segon servidor tampoc cal que tingui uns recursos gaire elevats ja que les seves funcions no ho requereixen.

Servidor d'Usuaris	DELL PowerEdge 2950	4.000 €
Servidor de Domini	III	
-	DELL PowerEdge 2950	
(Substitució ZEUS)	III	2.800 €
Total		6.800 €

Taula 3: Comparació econòmica amb i sense Virtualització

Salta a la vista que, sense aplicar virtualització i a priori, el pressupost estimat salta de 4250€ a 6800€. Més motius per fer el projecte **viable**.

Fases i fites:

El projecte està dividit en tres grans blocs. El primer és el més teòric, el segon és de proves i testeig i el tercer ja es la implantació del sistema escollit.

1. Investigació i Documentació

- 1.1. Virtualització en general
- 1.2. Tipus de Virtualitzacions
- 1.3. Investigació XEN/XenServer
- 1.4. Investigació VMWare

2. Proves i Avaluació

- 2.1. Inclou la compra del servidor
- 2.2. Simulació instal·lació VMWare i configuració de servidors virtuals.
- 2.3. Detecció i solució de problemes

3. Aplicació

- 3.1. Instal·lació definitiva del servidor al Rack, provisió dels discs durs en base a les dades de l'empresa (particions, etc).
- 3.2. Instal·lació i configuració definitiva VMWare
- 3.3. Instal·lació i configuració servidor Openfiler i associar-lo a VMWare (Annex D)
- 3.4. Conversió físic-a-virtual servidor "Zeus" + testeig
- 3.5. Posar en producció servidor Zeus Virtualitzat

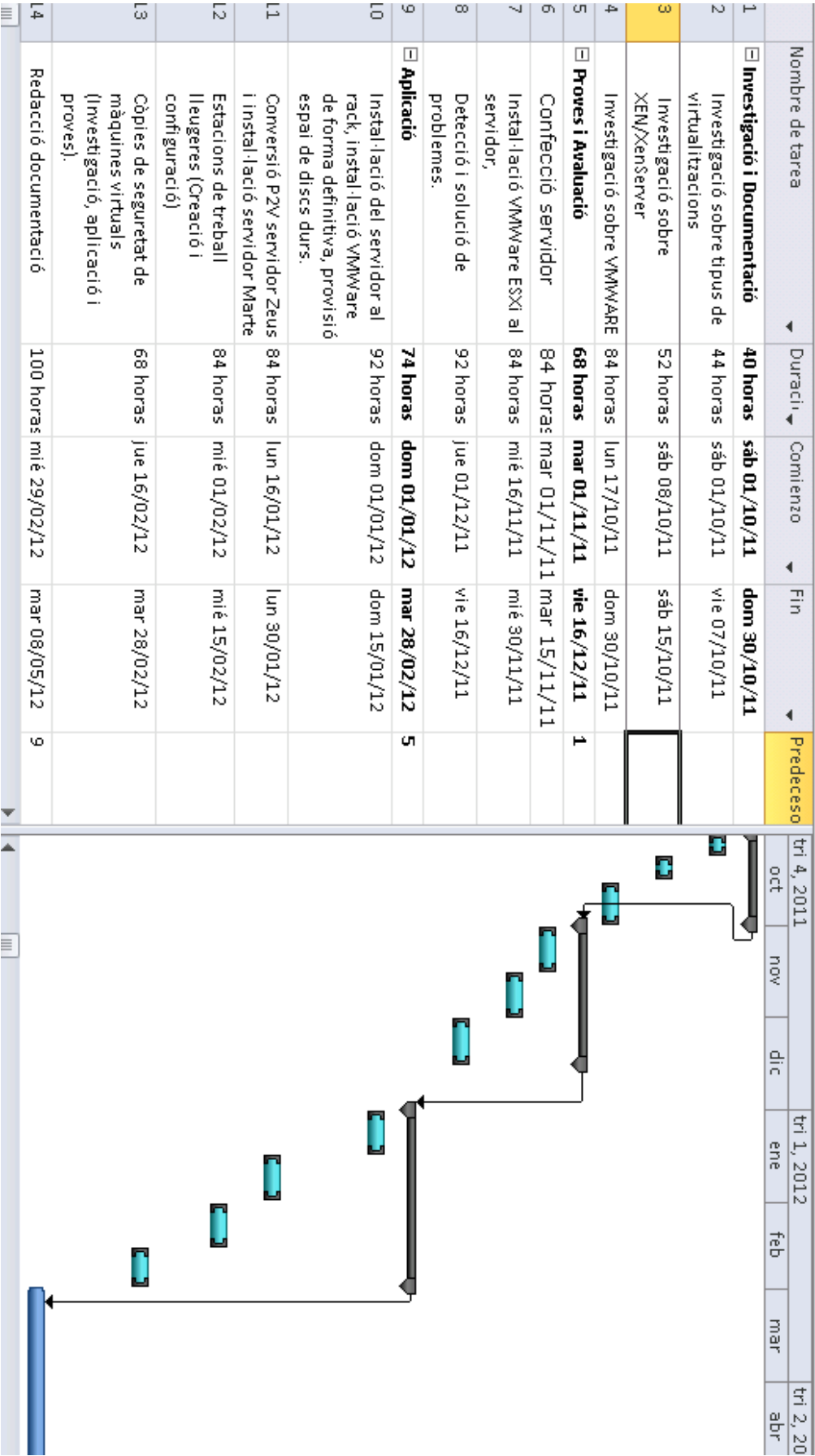
- 3.6. Instal·lació servidor virtual Marte (Windows 2008)
- 3.7. Creació terminals lleugers (Annex A)
- 3.8. Còpies de seguretat màquines virtuals (Annex C)
- 3.9. Posar en producció servidor virtualitzat Marte

Distribució del temps

S'ha seguit un model de distribució del temps linial, consumint un total de 240 hores distribuïdes des d'Octubre 2011 fins Juny de 2012 i una ràtio mitjana de dues a quatre hores diàries. Cal esmentar que dintre l'empresa el projectista té altres tasques (manteniment, urgències, altres desplegaments, etc) per això la ràtio és baixa.

- Octubre 2011:
 - Investigació i Documentació (50)
 - 1ra setmana octubre: Investigació sobre tipus de virtualitzacions
 - 2a setmana octubre: Investigació sobre XEN/XenServer
 - 3a i 4a setmana octubre: Investigació sobre VMWARE
- Novembre fins Gener (excloent Vacances nadalenques)
 - Proves i avaluació (100h)
 - 1a quinzena novembre: Reunió amb direcció, presa de decisions, confecció característiques del servidor, pressupostar i compra del nou servidor.
 - 2a quinzena novembre: Instal·lació VMWare ESXi al servidor, primera presa de contacte i primeres proves
 - 1a quinzena desembre: Detecció i solució de problemes.

- 2a quinzena desembre: Vacances.
- Gener fins Març
 - Aplicació (90h)
 - 1ra quinzena Gener: Instal·lació del servidor al rack, instal·lació VMWare de forma definitiva, provisió espai de discs durs.
 - 2a quinzena Gener: Conversió P2V servidor Zeus i instal·lació servidor Marte
 - 1a quinzena de Febrer: Estacions de treball lleugeres (Creació i configuració)
 - 2a quinzena de Febrer Febrer: Còpies de seguretat de màquines virtuals (Investigació, aplicació i proves).
- Març a Juny
 - Redacció de la documentació (30 h)
- Reunions amb el tutor (10 h)



Perfils d'usuari

En general, l'ús de tecnologies de virtualització requerirà, en els casos que es doni, la contractació de tècnics de sistemes més ben qualificats. En l'empresa actual no hi ha la necessitat de contractació.

No hi ha perfils d'usuaris associats ja que la implantació de la virtualització és totalment transparent per als usuaris (ja siguin els que accedeixen a les webs, entren per escriptori remot o envien i reben correus): No tenen perquè saber que estan treballant contra un servidor virtualitzat. No obstant això, coincidint en la intenció de l'empresa d'anar migrant els treballadors a estacions lleugeres, els treballadors s'hauran de cenyir al treball i a les aplicacions que hi hagi instal·lades al servidor.

Avaluació de riscos

- S'haurà de posar a prova el temps de reacció des de que el sistema cau per una fallada de maquinari fins que torna a estar en servei, virtualitzat en una màquina diferent. Tot i així, sempre serà menor que anteriorment sense virtualització (Reinstal·lació sistema operatiu des de zero, etc).
- Incompatibilitats en la virtualització certs sistemes operatius antics (Windows 2000)
- Abús de la virtualització: Disminució del rendiment si en una mateixa màquina es virtualitza un nombre massa elevat de sistemes operatius. Cal mantenir un balanç.

- Possiblement hi hagi la necessitat de comprar unitats d'emmagatzemament domèstiques per realitzar còpies de seguretat de les màquines virtuals senceres.

En aquest cas s'utilitzaran servidors reciclats (Referir-se als apunts teòrics)

Alternatives

L'alternativa a la virtualització és molt clara: Mantenir l'estructura "Un servidor -> Un sistema operatiu"

Tal com s'ha vist anteriorment, el cost econòmic és elevat ja que implica la compra de més servidors i que, a més a més, estaran la major part del temps amb els seus recursos infrautilitzats.

També cal comptar el consum energètic, provisió del SAI, adaptació de la sala per si es queda petita, etc.

Conclusions

- Aprofitament òptim dels recursos de maquinari, que avui en dia són molts i estan habitualment infrautilitzats
- Estalvi d'energia pel consum elèctric de menys servidors
- Estalvi d'energia per la climatització de la sala de servidors
- Reduirem els costos associats al manteniment o compra de maquinari no virtualitzat i habitualment infrautilitzat.
- En cas d'emergència tècnica el departament TIC respondrà amb molta més agilitat i les pèrdues per hores de treballadors sense poder treballar seran inferiors.
- Les estacions de treball dels usuaris podran treballar sobre un o diversos servidors d'aplicacions virtualitzats, permetent així l'ús de màquines menys potents.

3. Fonaments Teòrics

Què és la Virtualització?

Podríem resumir la virtualització com un sistema que permet instal·lar en un ordinador físic diverses màquines virtuals i/o sistemes operatius. Aquests, comparteixen els mateixos recursos de la màquina física: CPU, memòria, disc dur i connexions de xarxa.

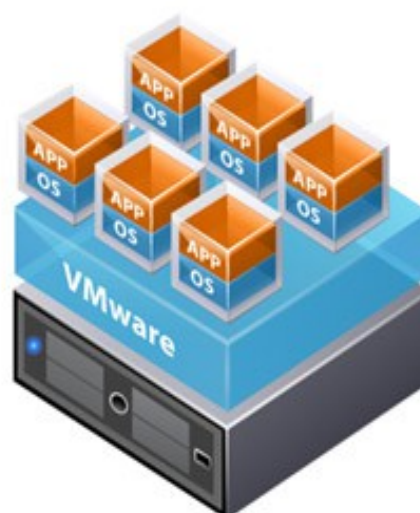
Per profunditzar en el terme, la virtualització es refereix a l'abstracció dels recursos d'un ordinador, creant una capa que separa els recursos físics (hosts¹) i el sistema operatiu (màquines virtuals, guest²). Aquesta capa permet gestionar els recursos bàsics de l'ordinador (CPU, emmagatzemament, memòria i xarxa) i compartir-los entre les diferents màquines virtuals. D'aquesta manera, cadascuna d'aquestes màquines virtuals veurà els seus propis recursos com si fossin reals i, en realitat, són una part dels recursos reals de la màquina.

¹ Host (hoste) es refereix al sistema operatiu que està instal·lat de manera física (no virtual).

² Guest (invitat) es refereix a la màquina virtual, amb el seu sistema operatiu, que funciona sota l'hoste.



Arquitectura tradicional



Arquitectura Virtualitzada

Un exemple

Per entendre ràpidament el concepte de virtualització posem un exemple:

Sense Virtualització: Tenim una sala amb dos servidors¹ Windows, un servidor Linux, i dos ordinadors per fer proves amb windows 7 i Linux.

Amb Virtualització: Tenim un sol servidor amb una bona quantitat de memòria RAM i discs durs. A dintre d'ell, hi funcionen de forma virtual dos servidors windows, un linux i dues màquines virtuals windows XP i 7 per fer proves.

Sense Virtualització	Amb Virtualització
Servidor Windows	Únic servidor amb Virtualització
Servidor Linux	
Ordinador de Proves Windows XP	
Ordinador de Proves Linux	

Taula 4: Exemple de sala de servidors amb i sense virtualització

¹ Sempre entenem servidor com un ordinador amb més capacitat que una estació de treball però en el fons, continua sent un ordinador.

No és nou

Aquest terme s'ha posat de moda en els darrers anys (principis del segle XXI) tot i que aquesta tecnologia ja es venia utilitzant als anys 60, amb els Mainframe d'IBM.

La popularitat de la virtualització ha vingut donada per l'abaratiment dels recursos de maquinari, sobretot la memòria RAM que ha patit una baixa de preu espectacular.

Preu Memòria RAM 1992	Preu Memòria RAM 2012
4 MB – 20.000PTA (~120 EUR)	1024 MB ~ 9 EUR

Taula 5: Font: 1992 Pròpia - 2012 Markit.eu

Avui en dia és fàcil veure ordinadors domèstics amb 4Gb de RAM, cosa impensable fa deu anys, quan els ordinadors tenien la memòria imprescindible i justa per funcionar, i a vegades a trompicons: de l'ordre de 256 a 512Mb, que ja era just per un sistema Windows XP.

Tenint en ment que un sistema Windows XP amb 512MB de memòria funciona just però correcte, imaginem una màquina amb 4Gb (4096MB) de RAM. Quantes màquines Windows XP li podriem posar a dintre? El càlcul és ràpid: 8 màquines. Sempre i quan no tenim en compte altres factors com el disc dur o capacitat de la CPU, tot i que com més endavant veurem, no són imprescindibles per poder tirar endavant la virtualització.

Tipus de Virtualització

Emulació o simulació

L'emulació es un tipus de virtualització en què el sistema operatiu instal·lat a la màquina simula un altre ordinador complet amb els seus recursos (CPU, memòria i dispositius d'Entrada/Sortida) cosa que permet instal·lar-hi un altre sistema operatiu sense modificar.

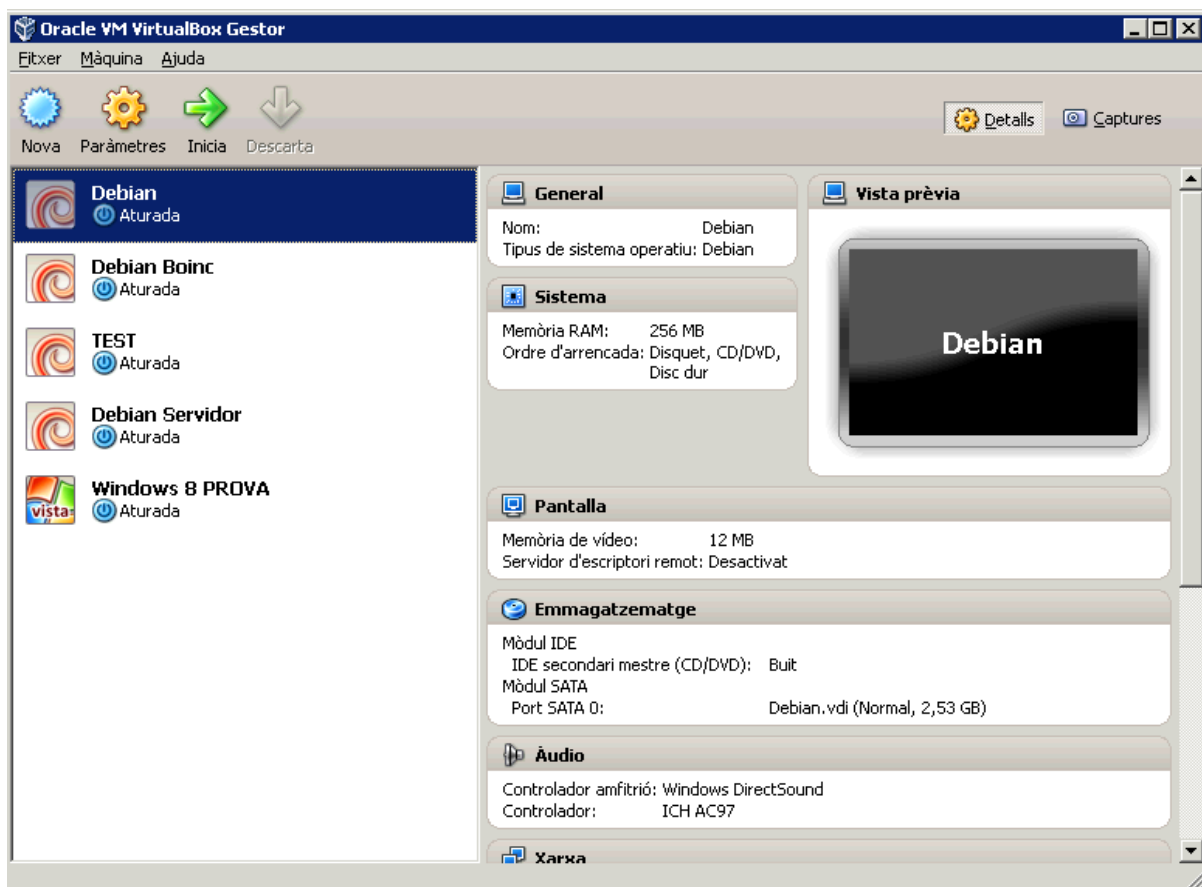
La virtualització per emulació només s'utilitza en bancs de proves i no en situacions reals ja que el rendiment de les màquines emulades és molt baix (pèrdues de rendiment de l'ordre del 25%).

En són exemples el Virtual Box, QEMU o VMWare Player, dedicats a virtualitzar utilitzant el mètode d'emulació.

Aquest tipus de virtualització el podem utilitzar tots a casa nostra amb el nostre ordinador i no requereix cap tret especial. Per començar a entrar en matèria, més endavant veurem un exemple amb Virtual BOX (Il·lustració 1).

Per curiositat: Provar una nova versió d'un Sistema Operatiu
Per programadors: Provar una aplicació en diversos Sistemes Operatius o plataformes
Pels agosarats: Instal·lar una aplicació que pot contindre virus, perillosa, etc.
Pels porucs: Canviar de Windows a Linux Ubuntu, primer virtualitzant-lo.
-
-

Taula 6: Usos típics virtualització "domèstica" per emulació



Il·lustració 1: Virtualització per Emulació amb **Oracle Virtualbox** i 5 sistemes virtuals

Paravirtualització

La paravirtualització implica l'ús de sistemes operatius modificats gràcies a l'ús d'una API especial anomenada hypervisor. Aquesta API s'encarrega de traduir les operacions entre el sistema hoste i l'invitat.

Aquesta solució només es dona en sistemes operatius Linux, ja que, al ser necessària la modificació del sistema operatiu, no és possible aplicar-ho a solucions de codi propietari com ara Windows.

El rendiment és major que amb l'emulació: pèrdues de l'ordre del 10%.

Solucions que ofereixen Paravirtualització són Xen i VMWare ESX Server.

Virtualització Nativa

Aquesta tècnica és la que ofereix major rendiment (pèrdues de l'1% o 2%) i només és possible amb l'aparició al mercat dels nous processadors amb suport per instruccions de virtualització: VMX (IntelVT per la marca Intel i AMD-V per AMD). Aquests processadors incorporen un conjunt d'instruccions especials que permeten que una màquina virtual s'executi en un hoste no modificat sense rebre penalitzacions a l'hora d'emular.

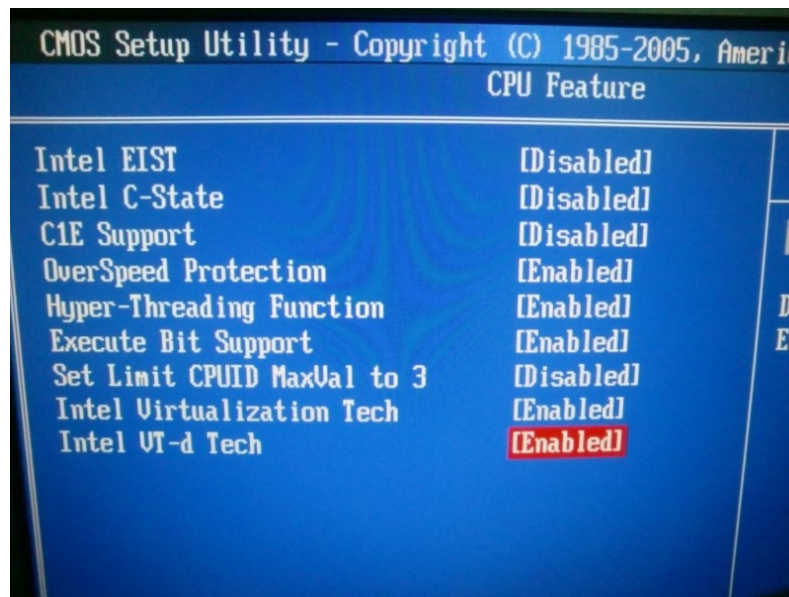
Solucions de software que ofereixen Virtualització Nativa són Xen, Virtualbox, VMWare entre d'altres.

Aquesta és la solució que s'ha escollit per tirar endavant el projecte donat que, avui en dia els processadors ja incorporen aquesta funcionalitat i té mínima repercussió de rendiment.

Intel VT

Abans hem parlat de l'Oracle Virtualbox, que és la solució més comuna en entorns domèstics de virtualització per emulació. Tot i que també és capaç de fer ús de les extensions VT del processador i així millorar el rendiment de la màquina virtualitzada.

Tot i així, no deixa de ser una solució poc professional, ja que el propi sistema operatiu que corre en el fons ja està consumint recursos, necessita actualitzacions, manteniment, etc. Per tant el nostre projecte anirà enfocat a la virtualització Nativa.

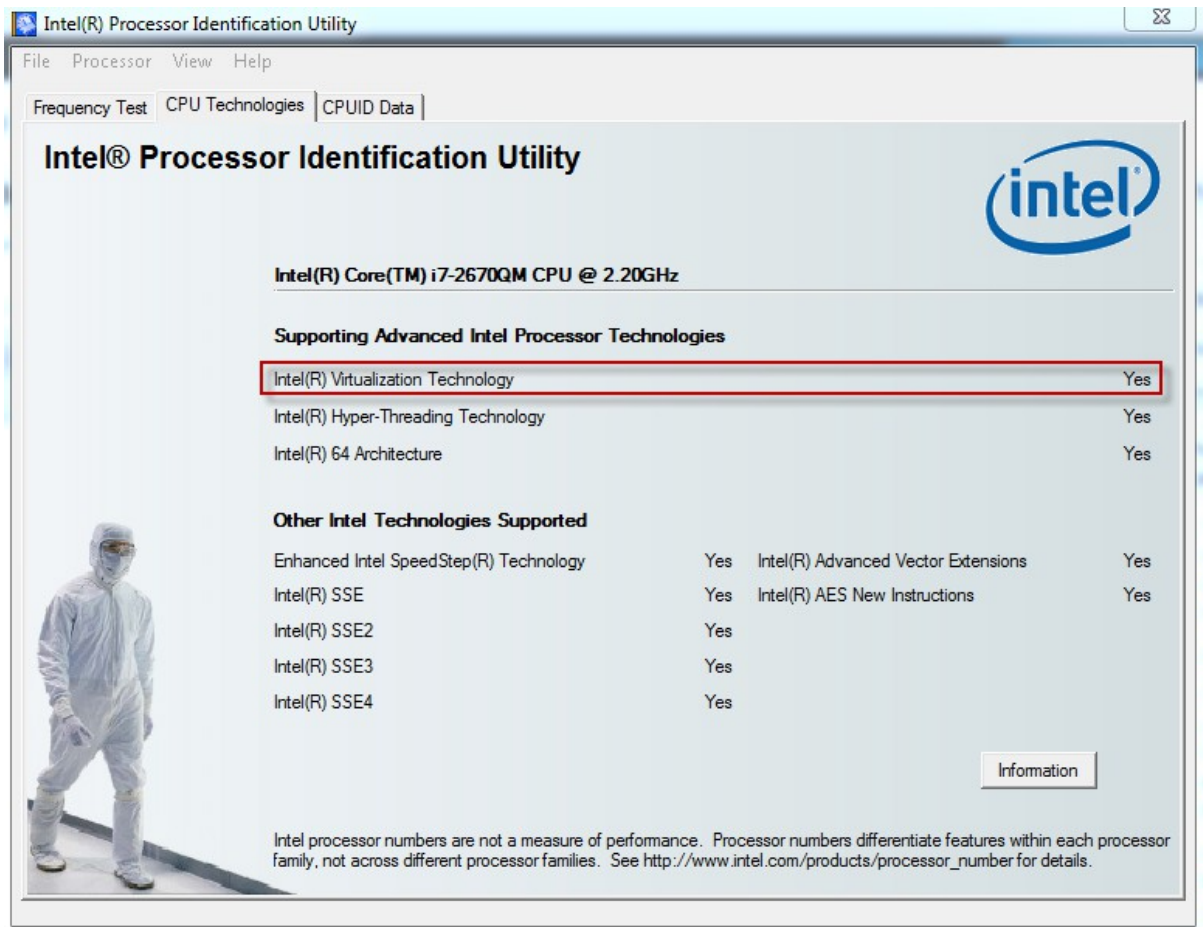


Il·lustració 2: Activació de l'extensió VT mitjançant BIOS

Com sabrem si el nostre equip suportarà virtualització nativa?

Quan comprem l'ordinador o servidor només hem de fixar-nos amb el processador i consultar a la web del fabricant si disposa de les extensions de virtualització.

Una altra opció és utilitzar una eina d'Intel anomenada *Intel® Processor Identification Utility*:



Il·lustració 1: Eina d'identificació dels processadors Intel

En entorns Linux, com és habitual, no calen eines externes i és el propi sistema operatiu qui ens dirà si el processador disposa d'extensions de virtualització o no: LA comanda és `cat /proc/cpuinfo` i hem de fixar-nos si està activa l'extensió (flaig) **vmx** (marcat en vermell i negreta).

```
andreu@atrasrv003:~$ cat /proc/cpuinfo

processor       : 0
vendor_id      : GenuineIntel
cpu family     : 6
model          : 44
model name     : Intel(R) Xeon(R) CPU           E5606  @ 2.13GHz
stepping       : 2
cpu MHz        : 2132.727
cache size     : 8192 KB
fdiv_bug       : no
hlt_bug        : no
f00f_bug       : no
coma_bug       : no
fpu            : yes
fpu_exception  : yes
cpuid level    : 11
wp             : yes
flags           : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat pse36 clflush dts
acpi vmx mmx fxsr sse sse2 ss nx rdtscp lm constant_tsc up arch_perfmon pebs bts pni ssse3 cx16
sse4_1 sse4_2 popcnt lahf_lm
bogomips       : 4273.25
clflush size   : 64
power management:

Text 1: Comprovació d'extensions de la CPU sota linux
```

Història de la Virtualització

Com hem comentat a la introducció, la Virtualització es va utilitzar en les grans empreses des de l'any 1960 fins els anys 80, quan van aparèixer els primers PC¹ amb CPU² capaces d'executar per sí soles el que abans feien ordinadors que ocupaven tota una sala.

Entre els anys 60 i 70 moltes empreses tenien superordinadors (Mainframes) d'alt rendiment que volien utilitzar per diverses tasques simultànies³. Amb aquesta idea IBM va desenvolupar un mètode per a utilitzar aquest superordinador amb diversos processos simultàniament, on hi havien unes particions lògiques (avui en dia serien les màquines virtuals) les quals executaven unes instruccions o processos totalment independents de les altres. Totes elles utilitzant els recursos que disposava el mainframe.

Amb l'aparició dels primers ordinadors personals amb CPUs capaces d'executar diverses tasques simultànies, alhora que els preus d'aquests van baixar considerablement, es va passar d'utilitzar un gran ordinador (potent i gros) per a tot, a petits ordinadors per a cada funció. Per aquest motiu la tecnologia de la virtualització ha estat latent fins a finals dels anys 90.

A finals dels 90 i principis del segle XXI es va tornar a veure el mateix que als anys 60: Les màquines són massa potents per a una sola aplicació. Amb aquesta idea va ressorgir la Virtualització tal com avui la coneixem: La possibilitat que una sola màquina sigui capaç d'executar diversos

¹ Personal Computer. Ordinador Personal, tal i com avui el coneixem.

² CPU: Processador central.

³ Multitasking: Avui en dia ens sembla una banalitat, però es tracta de treballar amb més d'un procés o aplicació alhora.

sistemes operatius, o sigui, que una sola màquina tingui diverses aplicacions.

4. Virtualització a l'empresa

SIBEL, S.A.

Situació anterior a la virtualització

A la sala de servidors de l'empresa inicialment hi havien quatre servidors:

Nom	Sistema Operatiu	Funcions	Dades
ZEUS	Windows 2003	Servidor de domini Servidor de fitxers Servidor d'impressió	1 Gb de RAM 5 Discs SCSI HotSwap ¹ en RAID5 (Total: 100Gb) Unitat de cinta
HERA	Windows 2000	Servidor Base de Dades	2 Gb de RAM 3 Discs SCSI en RAID5 (Total 70Gb)
ARTEMISA	Linux (Suse)	Servidor de Correu	2 Gb de RAM 2 Discs SATA en RAID1 (Total: 250Gb)
ATENEA	Linux (Suse)	Servidor de fitxers	1 Gb de RAM 4 Discs SATA en RAID5 (Total: 500Gb)
MORFEO	Linux (Ubuntu)	Tallafocs	1 Gb de RAM 1 Disc SATA

Taula 7 Situació a la sala de servidors pre-virtualització

¹ HotSwap: Disc dur funcionant amb una controladora que permet que el disc dur sigui extret sense que el servidor vegi afectat el seu funcionament.

Dels quals el servidor ZEUS se n'havia d'ampliar la capacitat de disc i ja estava fora del temps estimat de vida útil. Aquest serà el primer que s'intenta eliminar i transformar-lo en virtual.

Requisits d'una màquina hoste

El requisit més important d'un servidor per a que es pugui dedicar a virtualitzar és la memòria RAM. Però n'hi ha més:

- **Memòria RAM:** Com més en tingui, més porcions d'aquesta memòria podrem dedicar als servidors invitats. Ja ens pot sobrar disc i capacitat de càlcul, que si ens quedem sense memòria RAM serà inviable afegir-hi més invitats.
- **Processador:** Òbviament el processador com més potent, millor rendiment tindran les màquines invitades. Però no és imprescindible: Si les màquines invitades no han de realitzar grans càlculs, el processador tampoc cal que sigui molt potent. A diferència de la RAM, que està repartida entre els invitats, el processador està compartit.
El que sí que és important que tingui el servidor és la funció VMX de la que tot seguit en parlem.
- **Discs Durs:** Com més espai de disc tinguem, més en podrem repartir a les màquines invitades de la màquina. No obstant, no és imprescindible que tingui molt d'espai, ja que la virtualització ens permet utilitzar discs durs *remots*. També en parlarem posteriorment.

Com hem vist l'únic requisit és que la màquina tingui abundant memòria RAM. I actualment no és un problema, ja que el preu de la memòria ha baixat dràsticament en la darrera dècada i podem veure màquines amb 8, 16 o 32 Gb de RAM amb poc esforç econòmic.

Primera fase: El nou servidor i robot de còpies de seguretat

En una primera etapa s'ha comprat un nou servidor amb la intenció de virtualitzar només un dels actuals servidors físics (el més antic, Zeus) i instal·lar-ne un de nou: El servidor d'aplicacions. La intenció és, poc a poc, anar migrant els usuaris per a que treballin dintre del servidor, descarregant així l'esforç en el manteniment tècnic i econòmic dels ordinadors dels usuaris.

La resta de pressupost assignat s'ha destinat, enlloc de comprar un segon servidor per virtualitzar més servidors físics, a la compra d'un robot de còpies de seguretat.

De moment la màquina que s'ha comprat per virtualitzar té 8Gb, tot i que ja s'ha previst una posterior ampliació i per tant s'han deixat bancs de memòria lliures.

La nova màquina es diu KOALA:

Nom	Sistema Operatiu	Dades
KOALA	VMware ESXi 3.5	8 Gb de RAM 5 Discs SCSI HotSwap# en RAID5 (Total: 400Gb)

El robot de còpies de seguretat té capacitat per 12 cintes de 300Gb cadascuna.

L'esquema de sistemes operatius instal·lats a la màquina quedarà:

Nom	Sistema Operatiu	Recursos virtuals dedicats	Funció
KOAL A	MARTE: Windows 2008 x64	5,5 Gb de RAM 80Gb Disc dur	Servidor d'aplicacions pels usuaris
	ZEUS: Windows 2003 (Convertit de l'original*)	1,5 Gb de RAM 300Gb Disc Dur	Servidor de domini Servidor de fitxers Servidor d'impressió

* A l'apèndix es mostra el procés de convertir una màquina física en virtual amb l'assistent d'VMware: VMware Converter.

Decisió del sistema de virtualització

D'entrada descartant mètodes menys eficients com ara Virtualbox, vistos anteriorment, les opcions quedaven reduïdes a tres: Xenserver, VMWare ESXi i Qemu.

Decisió final: VMWare ESXi

S'ha decidit implantar la tecnologia de VMWare ESXi ja que, donada la similitud amb Xenserver, només hi havia una problemàtica: XenServer no era capaç de "veure" la targeta SCSI controladora del robot de còpies de seguretat.

S'ha descartat el Qemu perquè VMWare ofereix tota una sèrie d'eines per facilitar la gestió i sobretot el manteniment posterior de la infraestructura. D'aquesta manera els operaris no requereixen tants coneixements

tècnics, ni hores de dedicació per qualsevol problema o millora que es vulgui aplicar. El mateix succeeix amb XEN.

Filosofia de treball del Servidor d'Aplicacions

La intenció és tornar als orígens de la informàtica: Que molts dels usuaris treballin contra un servidor. Només s'aplica als usuaris que treballen amb ofimàtica (el 80% de l'empresa). Aquests són usuaris l'ordinador dels quals està la major part del temps amb els recursos ociosos (sense realitzar operacions), ja que un paquet ofimàtic per un ordinador d'avui en dia no suposa gran consum de memòria ni de disc dur.

El percentatge restant d'usuaris tenen unes necessitats especials i treballar contra un servidor no seria productiu: Programadors i disseny gràfic. Aquests necessiten tots els recursos de l'ordinador per realitzar les seves tasques.

D'aquesta manera s'aconsegueixen diverses fites:

- Abaratir el cost dels ordinadors dels usuaris
 - Si se'n compren, no han de ser potents. És més, poden ser Thin Clients.¹
- Aprofitament d'ordinadors antics (o allargament del cicle de vida)
 - Si es corromp el sistema operatiu de l'ordinador d'un usuari (problema bastant comú), el temps de resolució es redueix considerablement: Enlloc de tornar-ho a instal·lar tot i

¹ Un Thin Client és un ordinador molt lleuger amb uns mínims de maquinari indispensables per poder arrancar un petit sistema operatiu que l'únic que farà serà connectar-se en un servidor remot.

configurar-ho per deixar-ho tot tal com estava, es bolca una imatge d'un Thin Client per Software¹

- Intercanvi d'ordinadors entre usuaris (mobilitat)
 - Abans cada usuari tenia el seu ordinador de treball amb les seves configuracions (correu, etc). Amb el treball contra servidor, l'usuari pot entrar a la seva sessió des de l'ordinador que vulgui.
- Teletreball
 - Els usuaris comercials poden accedir al servidor i a les dades des d'arreu del món. En casos excepcionals es permet la resta d'usuaris que treballin des de casa només per períodes establerts.
- Facilitat d'administració
 - Ja no s'ha d'administrar 30 màquines independents: Ara només s'ha d'administrar un únic sistema operatiu amb tot un set d'aplicacions ofimàtiques únic per a tothom.

¹ Thin Client per Software és un sistema operatiu (normalment basat en Linux) que necessita pocs recursos i només arrancar connecta l'usuari amb el servidor de treball. A Sibel es va crear una distribució de Linux específica per a tal efecte.

5. Eina: Distribució de Linux creada per ordinadors poc potents i utilitzar-los com a Thin Client

Davant la necessitat de reciclar ordinadors amb un maquinari limitat, s'ha decidit crear una distribució de Linux específica, minimitzada al màxim per aportar només el necessari per arrancar la màquina i connectar-la via RDP¹ al servidor.

Ubuntu Customization Kit

En un primer moment es va provar la utilitat UCK (Ubuntu Customization Kit), una eina de codi lliure que permet customitzar distribucions oficials d'Ubuntu segons les necessitats. Per exemple, afegir-hi o eliminar paquets i preconfigurar certs aspectes. Després, es crea una imatge ISO per ser arrancada.

Es va preparar una distribució amb el mínim de programari possible i incloent-hi un client de RDP ja preconfigurat per accedir al servidor.

El resultat no va ser satisfactori: La imatge .ISO no arrancava correctament en tots els ordinadors, per la qual cosa es va optar per un altre mètode.

¹ RDP: És el protocol d'accés remot de Windows: Remote Desktop Protocol

Debian Netinstall

El segon mètode provat va ser el d'instal·lar en un ordinador una distribució mínima de Debian, concretament la Debian Netinstall. És un tipus d'instal·lació que només instal·la el sistema bàsic i imprescindible per funcionar i arrancar la màquina en mode text. En el nostre cas, especialment útil per aconseguir un sistema amb els mínims components necessaris per tal de que sigui el més petita possible, de cara a minimitzar el temps d'instal·lació en els ordinadors i alhora que els requisits de maquinari siguin mínims.

Requisits de la màquina

Els requisits són molt baixos ja que s'intenta aconseguir que l'ordinador actuï com un *Terminal Tonto*¹. Es demana un disc dur de 2Gb com a mínim i 256Mb de memòria RAM. El processador mínim un Pentium II.

Instal·lació i configuració

Amb un ordinador amb el Debian Netinstall recent instal·lat amb el sistema base, es procedeix a instal·lar manualment tot el programari requerit per obtenir un sistema gràfic i obtenir una sessió en un servidor Windows remot.

- Instal·lació del sistema gràfic X sense gestor de finestres.
 - `apt-get install x-window-system`
- Instal·lació del paquet RDPClient
 - `apt-get install rdesktop`
- Creació d'un usuari sense privilegis

¹ Dumb Terminal: Es coneix per aquest nom els terminals que no tenen capacitats de procés i l'únic que fan és trametre les pulsacions de teclat (o ratolí) al servidor i mostrar en pantalla el resultat que el servidor envia.

- `adduser usuari`
- Activar auto-loggeig de l'usuari i entrada al sistema gràfic
 - S'aconsegueix modificant l'`Inittab`. (Font¹)
- Al entrar al sistema gràfic s'engega automàticament el client d'RDP
 - El sistema gràfic el primer que fa en arrancar és executar l'script `.xsession` situat al directori de l'usuari. Dintre de l'`.xsession` cridem el client d'RDP:
 - `rdesktop -u USUARI -d DOMINI -k es -f -r sound:local`

Desplegament de la distribució

En aquest moment ja tenim la distribució personalitzada. Però caldrà poder-la extreure de l'ordinador i cercar una manera que sigui fàcil d'instal·lar.

S'ha optat per crear una imatge del sistema com si es tractés d'una còpia de seguretat. Es descarta Norton Ghost, que requereix llicència i existeix una eina completament gratuïta (i lliure) que realitza la mateixa funció: Clonezilla².

Es tracta d'una distribució de Linux que arranca des de CD i executa el propi Clonezilla.

El primer pas és crear una imatge de la distribució que acabem de crear i desar-la en un llapis de memòria o en un servidor remot. S'ha d'escollir imatge completa del disc dur (taula de particions i les particions) ja que la imatge ha de poder arrancar en un altre ordinador.

¹ <http://www.debianadmin.com/how-to-auto-login-and-startx-without-a-display-manager-in-debian.html>

² <http://clonezilla.org>: És un programari lliure per recuperació de desastres, clonació de discs i solució de desplegaments. Similar a l'aplicació comercial Norton Ghost.

Un cop tenim la imatge creada, ja es pot desplegar en ordinadors antics repetint el procés: Arrancar Clonezilla i opció Restaurar Imatge. L'agafem d'allà on l'hàgim desat prèviament i començarà a volcar-ho al disc dur. En finalitzar, reiniciem i ja tenim un nou *Terminal Tonto* que es connectarà al servidor d'aplicacions corporatiu i virtualitzat.

Milliores

Després de provar aquesta primera versió en pocs ordinadors, es millora afegint suport per llapis de memòria.

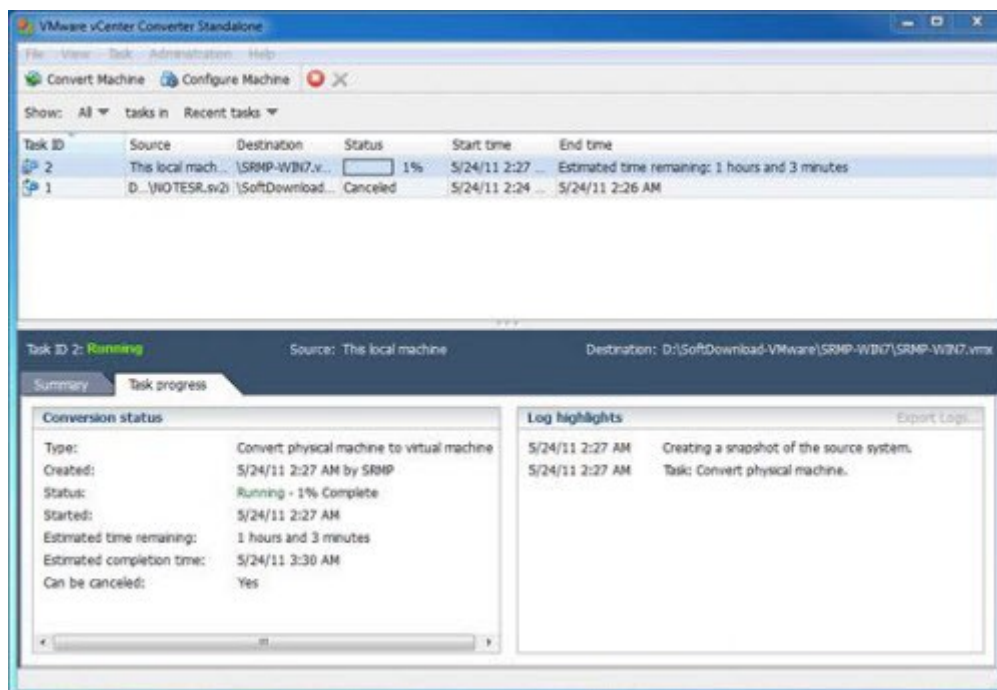
S'arranca la màquina on es va crear la distribució, i es configuren un parell d'aspectes:

- Instal·lació del dimoni Automount.
 - Aquest dimoni està sempre pendent del port USB. Si es connecta un llapis USB, el munta a la ubicació /mnt/usb.
- S'adapta la comanda que crida el client de RDP per dir-li on tenim l'USB:
 - `rdesktop -u USUARI -d DOMINI -k es -f -r disk:USB=/mnt/usb -r sound:local`

6. Eina: Conversió Físic a Virtual (P2V)

VMWare posa a la disposició dels seus clients, i de forma gratuïta, una eina per convertir sistemes operatius físics (o sigui, instal·lats directament en un ordinador) a virtuals (de manera que s'executin dintre d'VMWare).

Aquesta eina s'anomena VMWare vCenter Converter i és capaç de convertir sistemes Windows i Linux i deixar-los intactes convertits a màquina virtual. Amb això s'estalvia moltíssim temps pel fet de no haver de reinstal·lar tot el sistema operatiu i instal·lar i configurar aplicacions en el moment de virtualitzar un ordinador o servidor.



És una eina molt potent ja que permet realitzar la conversió d'una estació de treball (Windows XP), d'un servidor encara que estigui en funcionament, i de forma local o remota.

Si ho fem localment serà per convertir la màquina on hi instal·lem l'aplicació. Però també podem convertir màquines virtuals sense necessitat d'instal·lar-hi res: Només li especifiquem al convertidor les dades de la màquina, i les credencials d'accés, i automàticament li desplegarà un agent que anirà volcant les dades allà on haguem especificat.

Sigui d'una forma o d'una altra, el resultat final és el mateix: Una imatge .VMDK capaç de ser executada en un entorn virtualitzat.

7. Eina: Còpia de seguretat de les Màquines Virtuals

Tot i que existeixen diverses eines comercials per facilitar la gestió de les còpies de seguretat de màquines virtuals, s'ha decidit utilitzar una eina gratuïta i creada per la comunitat d'usuaris d'VMWare anomenada: **GhettoVCB**¹.

GhettoVCB és un conjunt d'scripts que s'encarreguen de facilitar la duplicació de les màquines virtuals sense necessitat d'apagar-les. Per tant és un sistema de còpies de seguretat *on-line*.

El procediment que segueix internament és bastant rudimentari, però com que està automatitzat, el resultat final és acceptable. Permet deixar les còpies dintre del mateix disc dur del servidor, o bé en una SAN², o en un servidor remot via NFS³.

El secret d'aquests scripts per a poder fer còpies de seguretat sense apagar la màquina virtual radica en que, abans d'iniciar la còpia, es crea una instantània⁴ de la màquina virtual. Posteriorment es realitza la còpia, i acte seguit es desfà la instantània.

Configuració

¹ GhettoVCB: <http://communities.vmware.com/docs/DOC-8760>

² SAN: Sistema d'emmagatzemament per xarxa

³ NFS: Sistema de Fitxers per Xarxa: Permet veure un directori d'un servidor remot com si fóra local.

⁴ Instantània: Còpia de la memòria RAM al disc dur, que permet revertir l'estat d'una màquina virtual al moment de creació de la instantània.

Per a configurar el GhettoVCB s'ha d'editar el fitxer de configuració guettoVCB.conf i adaptar-lo a les nostres necessitats. És bastant autoexplicatiu:

```
[root@koala ghettoVCB]# cat ghettoVCB.conf
VM_BACKUP_VOLUME=/vmfs/volumes/Magatzem/Backups/
BACKUP_FORMAT=thin
VM_BACKUP_ROTATION_COUNT=3
POWER_VM_DOWN_BEFORE_BACKUP=0
ENABLE_HARD_POWER_OFF=0
ITER_TO_WAIT_SHUTDOWN=3
POWER_DOWN_TIMEOUT=5
ENABLE_COMPRESSION=0
ADAPTER_FORMAT=buslogic
VM_SNAPSHOT_MEMORY=0
VM_SNAPSHOT_QUIESCE=0
ENABLE_NON_PERSISTENT_NFS=0
UNMOUNT_NFS=0
NFS_SERVER=
NFS_MOUNT=
NFS_LOCAL_NAME=nfs_storage_backup
NFS_VM_BACKUP_DIR=mybackups
SNAPSHOT_TIMEOUT=15
EMAIL_LOG=0
EMAIL_DEBUG=0
EMAIL_SERVER=artemisa.sibelgroup.es
EMAIL_SERVER_PORT=25
EMAIL_DELAY_INTERVAL=1
EMAIL_TO=abassols@sibelgroup.es
EMAIL_FROM=root@ghettoVCB
```

Còpia

Per a fer una còpia de seguretat d'una màquina, cal posar en un fitxer de text el nom de la màquina. Si són diverses, cal posar-les en columna.

Per exemple, el fitxer “maquines” conté:

```
marte
```

```
zeus
```

Realitzarem la còpia d'aquestes dues màquines executant:

```
./ghettoVCB.sh -f maquines
```

I ens deixaria les còpies en format .vmdk de les màquines “marte” i “zeus” a la ruta /magatzem/backups que hem especificat.

Restaurar

La restauració es pot realitzar mitjançant un altre script proveït pel mateix creador (ghettoVCB-restore.sh).

En el nostre cas no hem preparat la seva utilització ja que, les còpies de seguretat al ser en un format estàndard, només cal copiar-les on calgui i executar-les des d'allà sense cap més problema.

8. Eina: Aprofitament de servidors antics per emmagatzemament

En anys futurs està prevista la compra d'una cabina SAN. Es tracta d'un pseudo-servidor que a efectes pràctics, es dedica a allotjar-hi discs durs amb diferents tipus de RAID i oferir-ne el contingut únicament per la xarxa.

Per no disparar el cost total del projecte i per ser una primera fase, no s'ha inclòs la compra d'aquest dispositiu. De fet al convertir màquines físiques a virtuals ens hem trobat en una de les màquines, que no permet aplicar virtualització (el CPU no ho soporta), no és suficientment antiga com per retirar-la i a més, té discs durs molt grans i recentment canviats.

Per tant s'ha decidit dedicar aquesta màquina per fer la funció de NAS (Un NAS és la “versió reduïda” d'una SAN).

Seria suficient la instal·lació d'una distribució de Linux a la màquina, i crear un punt de muntatge NFS, però actualment existeixen solucions gratuïtes molt avançades per aquestes finalitats: **Openfiler**¹ i **FreeNAS**².

Ambdues gratuïtes i estan basades en distribucions de Linux (Red Hat la primera i FreeBSD la segona), tot i que la primera té versió de pagament amb més funcions avançades i suport tècnic.

¹ <http://www.openfiler.com>

² <http://www.freenas.org>

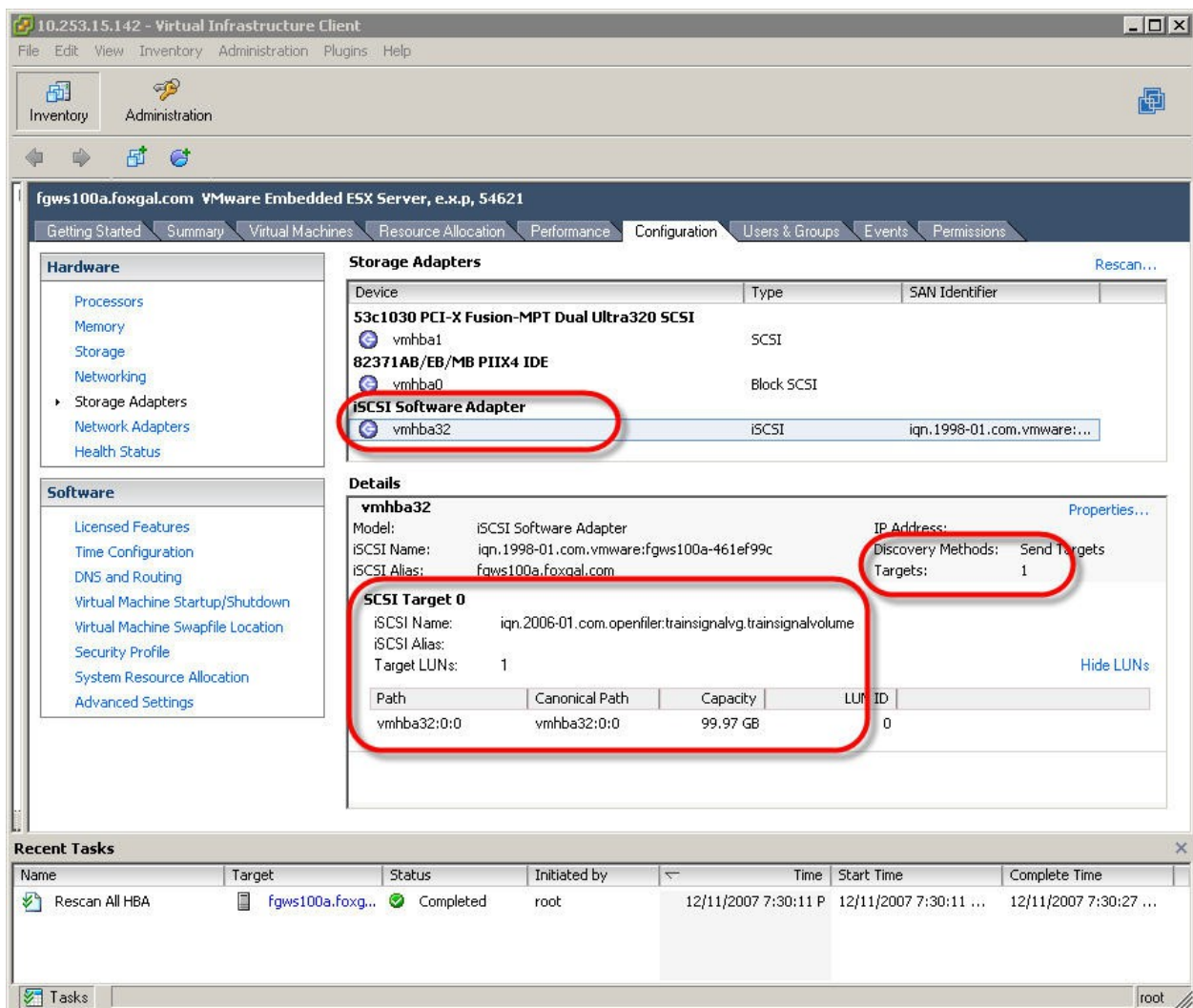
Després de provar les dues ràpidament, s'ha decidit utilitzar **Openfiler** donat que és més fàcil gestionar i configurar-la.

No entrarem en gaires detalls del funcionament de l'Openfiler, de fet és bastant intuïtiu d'utilitzar gràcies a la seva interfície web.

El secret per utilitzar Openfiler en conjunció amb VMWare és la utilització d'iSCSI.

iSCSI no és més que el protocol de transferència de dades de tota la vida (SCSI) amb una capa addicional perquè pugui circular per una xarxa IP.

La solució més òptima per connectar un Openfiler i VMWare és crear una xarxa especial només per unir el host Vmware i la màquina amb l'Openfiler. Posteriorment cal crear un punt de muntatge iSCSI a l'Openfiler (habitualment, tot l'espai disponible) i després presentar-lo a l'VMWare:



A partir d'aquest moment tot l'espai que teníem disponible a l'antic servidor, ja està visible a l'VMWare com si es tractés d'espai local.

Contradient una mica un dels avantatges dels que parlàvem en aquest projecte, l'estalvi energètic, sempre podem reciclar els antics servidors i utilitzar-los per aquesta finalitat amb l'Openfiler. No cal que tinguin gaire memòria ni processador, només els discs en bon estat, ràpids i bona connectivitat de xarxa (Gigabit ethernet com a mínim).

9. Proves

Provant Xenserver

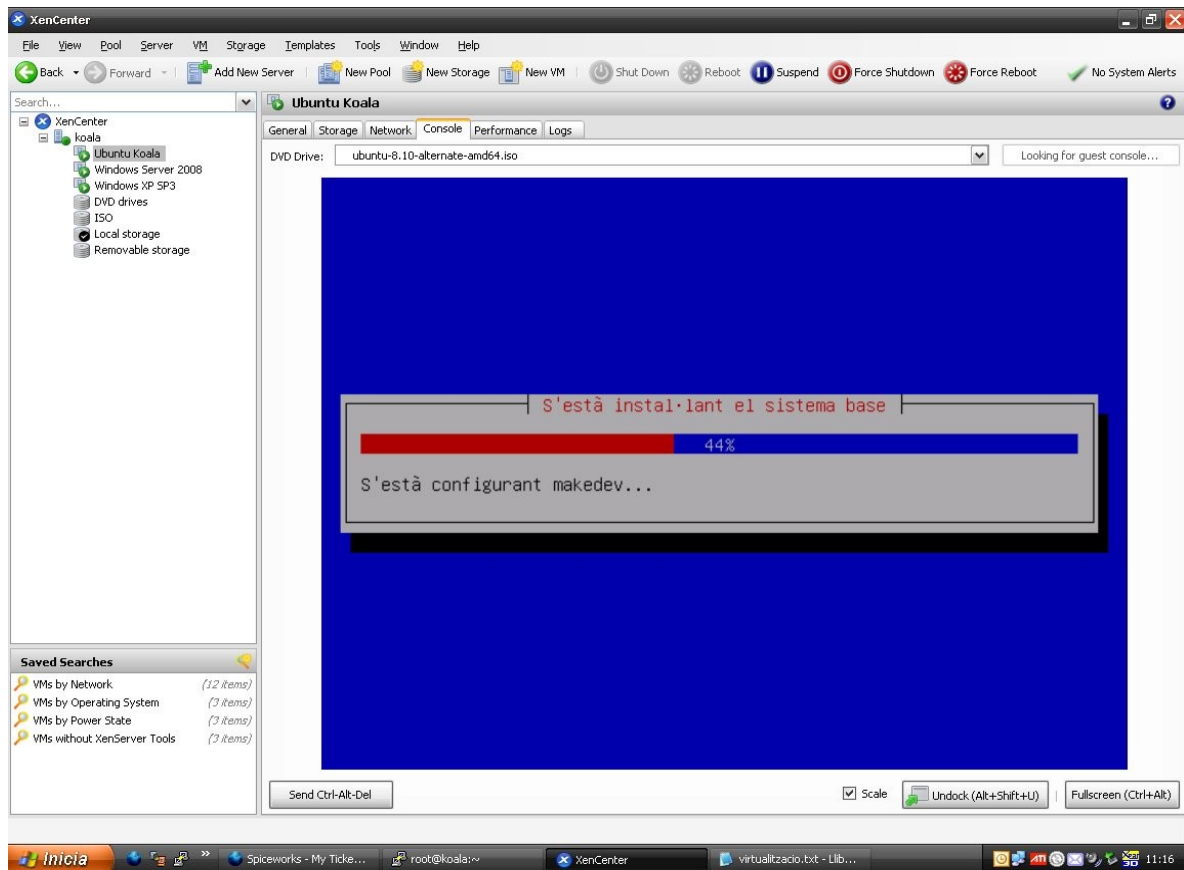
La instal·lació de Xenserver i VMWare ESXi és molt similar, ja que tenen una filosofia de funcionament idèntica: Tenen un sistema operatiu modificat per ells, basat en Linux, que s'instal·la a la màquina. En arrancar aquest sistema surten uns menús de configuració bàsica i no s'hi pot interactuar més. La resta d'activitats s'han de realitzar des d'un altre ordinador amb el programari Client.



Il·lustració 3: XenServer instal·lat amb tres màquines virtuals de prova

Des de la consola del servidor sí que es poden visualitzar quines màquines hi ha funcionant i algunes operacions com engegar-les, apagar-les, etc. VMWare això no ho permet.

El client de XenServer es diu Xen Center:



Il·lustració 4: XenCenter. Amb tres màquines virtuals engegades, una d'elles instal·lant Ubuntu Linux.

L'empresa Citrix està darrera del XenServer, que utilitza la tecnologia Xen (de codi lliure). Una altra opció descartada des del principi era la d'utilitzar la pròpia tecnologia Xen, però, igual que el Qemu, requereix un Sistema operatiu Linux instal·lat de base i una sèrie de configuracions a base de fitxers de configuració.

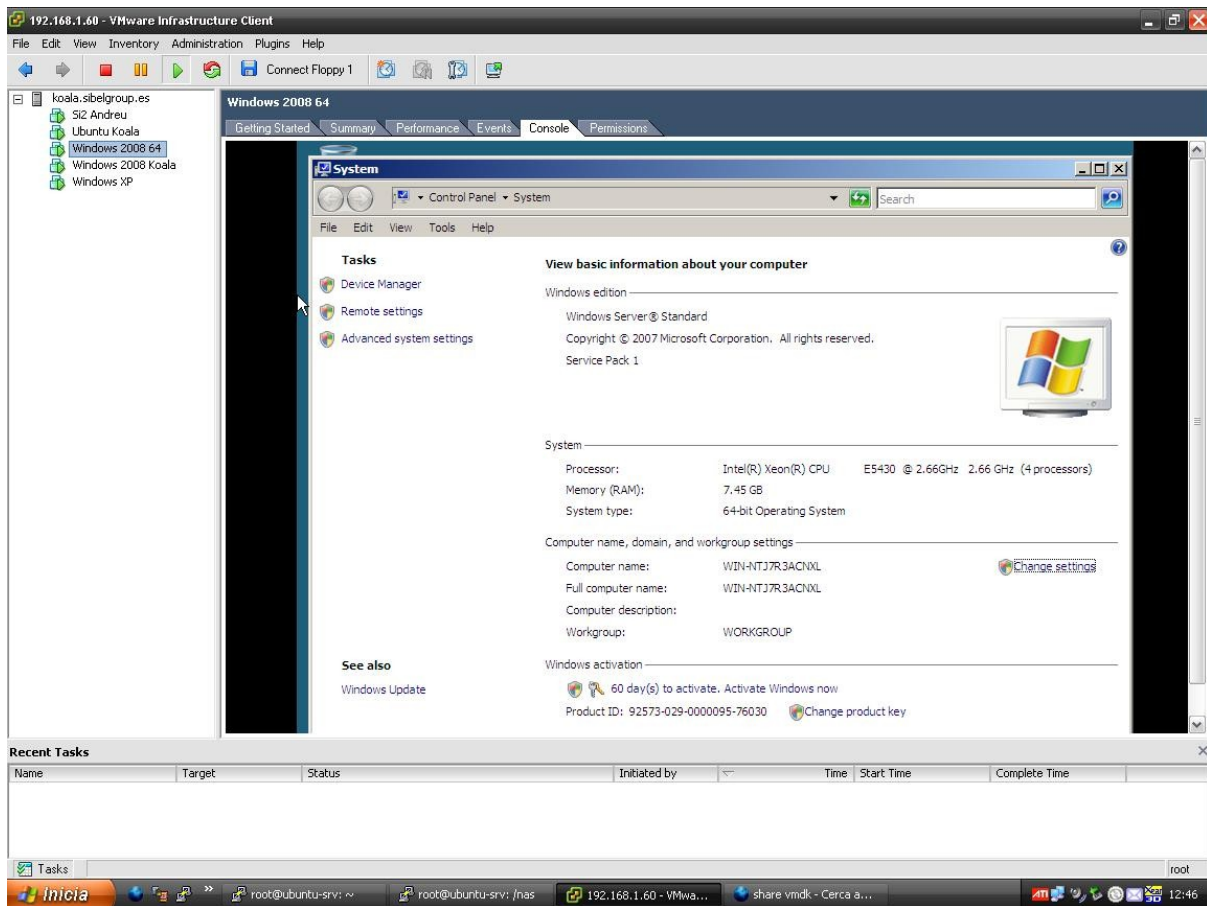
Sent gratuïta, en aquest cas, la versió de Citrix i facilitant molt les tasques de configuració i administració, directament es van descartar la versió "consola" de Xen.

Provant Qemu

Pel mateix motiu que Xen, el Qemu es va descartar ja que requeria d'un sistema operatiu de base amb tot el que implica (actualitzar, mantenir, possibles problemes..) i sobre ell, executar-hi instàncies de Qemu corresponents a cada màquina virtual, també havent-se de configurar a mà mitjançant fitxers de configuració.

Provant VMWare ESXi

El VMWare ESXi és gratuït dintre d'unes limitacions, que per al nostre cas eren més que suficient. Com el XenServer, s'instal·la en el servidor i



Il·lustració 2: Captura de pantalla de l'aplicació VMWare Vshpere

quedant la consola del mateix només per a tasques bàsiques (reiniciar, apagar, configuració de xarxa). La resta s'ha de maniobrar des del client anomenat VmWare Vshpere.

El VMWare és molt primmirat a l'hora de funcionar amb el maquinari. Necessita que estigui certificat per la marca ja que del contrari el sistema no arrancarà indicant els motius corresponents (maquinari concret no suportat, per exemple controladora de disc, etc.).

10. Conclusions finals

Conclusions

De la realització del projecte podem extreure'n unes quantes conclusions:

- S'ha marcat un punt d'inflexió en la gestió de servidors a l'empresa Sibelgroup ja que a partir d'aquest moment qualsevol nou servidor estarà virtualitzat i seguint els esquemes actuals.
- És sorprenent veure com les màquines d'avui en dia poden executar diversos Sistemes Operatius sense merma (apreciable) del rendiment.
- Definitivament l'aplicació de la virtualització en CPD ajudarà a tindre un consum energètic més eficient.

Objectius Aconseguits

- S'ha aconseguit implantar la tecnologia de Virtualització en el petit CPD de Sibelgroup, fet que fa que aquest projecte hagi sigut un èxit.
- En l'actualitat el CPD ha crescut en quant a servidors i tots ells estan virtualitzats amb VMWare ESXi (La solució gratuïta d'VMWare).

Objectius No aconseguits

- Al projectista i a l'empresa, en un esforç per utilitzar Programari Lliure sempre que és possible, ens hagués agradat utilitzar un sistema de virtualització totalment lliure. Tot i que el cor d'VMWare ESX és programari lliure (Unix), es tracta d'una aplicació comercial. No ha pogut ser així donat que la utilització de productes 100% lliures implicava una major dedicació sobretot en el manteniment posterior.

Desviacions

Econòmica

No hi ha hagut desviacions econòmiques, ja que l'estimació s'havia realitzat en base al sou del projectista que ja estava treballant al departament d'informàtica. En quant al programari, ja s'esperava una solució gratuïta que el projecte pogués aportar. I finalment, en quant a maquinari, s'ha encertat ja que l'estimació estava basada en un pressupost real que posteriorment es va acceptar.

Temporal

La fase 2.2.3 (Proves i Avaluació -> 1a quinzena desembre: ->Detecció i solució de problemes) va patir un retard ja que es va necessitar més de 15 dies per acabar de solucionar els problemes que aparegueren. No va desquadrar la resta de programació ja que, posteriorment venien vacances i era un bon coixí temporal. Es van aplaçar les vacances tres dies per tal de recuperar-les a posteriori i poder acabar la fase en la finestra de temps estipulada.

La redacció i documentació de la memòria també va patir una demora i es va finalitzar al setembre 2012 enlloc de juny 2012.

Línies de millora

- **Gestió Integral de múltiples servidors**

A mesura que creix el nombre de servidors es fa més necessària una eina de gestió integral de servidors VMware, i la solució aportada en aquest projecte no contempla aquesta solució donat l'elevat cost en llicències. En l'actual marc de crisi econòmica l'empresa no es pot permetre aquesta solució però no es descarta en un futur més pròsper.

- **Transferència de dades òptima**

En el projecte no s'han realitzat proves de rendiment en transferència de dades. Seria interessant realitzar proves amb diferents tipus de configuracions (servidors no virtualitzats de dades, tipus de RAID per allotjar les màquines virtuals, SAN, etc).

- **Estudiar i establir límits de consum de les màquines virtuals**

Potser la tipologia de treball que utilitza l'empresa no ho ha fet necessari (servidors amb una demanda de treball no extrema) però en un futur convindria estudiar el rendiment i necessitats de les diferents màquines virtuals existents i establir-ne límits de cicles de computació, per evitar deixar la màquina hoste i la resta de MV sense recursos.

Bibliografia i referències

Història i tipus de virtualització

- <http://en.wikipedia.org/wiki/Virtualization>
 - Virtualització en general. Darrera visita: 20-10-2011
- <http://www.anandtech.com/show/2480>
 - Virtualització en general. Darrera visita: 20-10-2011
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Paravirtualization>
 - La Paravirtualització. Darrera visita: 20-10-2011
- http://en.wikipedia.org/wiki/VMware_ESX
 - Programari VMWare ESX. Darrera visita: 1-2-2012
- <http://www.vmware.com/virtualization/history.html>
 - Història de la virtualització. Darrera visita: 19-10-2011
- <http://www.consultaunitpro.com/tag/historia-de-la-virtualizacion>
 - Història de la virtualització. Darrera visita: 19-10-2011

Tipus de Virtualitzacions

VMWare: <http://www.vmware.com/products/vsphere-hypervisor/overview.html>
(Darrera visita: 15-04-2012)

XENServer:

<http://www.citrix.com/English/ps2/products/product.asp?contentID=683148>
(Darrera visita: 22-10-2012)

QEmu: http://wiki.qemu.org/Main_Page (Darrera visita: 20-10-2011)

Eines

Openfiler:

<http://www.petri.co.il/connect-vmware-esx-server-iscsi-san-openfiler.htm>

(Darrera visita: 22-05-2012)

GuettoVCB:

<http://communities.vmware.com/docs/DOC-8760> (Darrera visita: 15-05-2012)

Debian:

<http://www.debian.org> (Darrera visita: 15-01-2012)

Debian; Com accedir sense loggejar:

<http://www.debianadmin.com/how-to-auto-login-and-startx-without-a-display-manager-in-debian.html> (Darrera visita: 15-01-2012)

Clonezilla; clonació de discs durs:

<http://www.clonezilla> (Darrera visita: 15-04-2012)

Signat:

Andreu Bassols Alcón